

УДК 556. 114

Доктор геогр. наук

Ж.Д. Достай¹

Доктор геогр. наук

М.Х. Сарсенбаев²А.Ж. Достоева²**ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНЫХ
ОСАДКОВ НА СЕВЕРНОМ СКЛОНЕ ИЛЕ АЛАТАУ**

Ключевые слова: атмосферные осадки, химический состав осадков, минерализация, предгорно-равнинная территория

Приведены материалы исследований процессов формирования химического состава атмосферных осадков, находящихся в различных зонах. Определено, что все химические компоненты атмосферных осадков уменьшаются от зоны конуса выноса до предгорной равнины. Минерализация также уменьшается от 27,7 мг/л до 23,5 мг/л. Атмосферные воды пресные, преобладающими типами являются гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-кальциевые воды.

Введение. Атмосферные осадки в виде снега, льда, дождей являются основной частью формирования объемов природных вод любой территории. Если более 90 % стока равнинных Казахстанских рек образуются из талых снеговых вод, а горные реки – из ледников, снеговых, снежных и дождевых вод. Качество этих вод формируются за счет плоскостного смыва атмосферных осадков через поверхности земли, фильтрацию через почвенный покров, через взаимодействия с руслом реки. В связи с вышеизложенным очевидно, что качество атмосферных осадков (снега, дождей) играет определенную роль в первичном формировании качества природных вод Казахстана, является актуальной тем более для северного склона Иле Алатау.

Материалы и методика исследования. Для анализа и изучения атмосферных осадков на предмет формирования их качества использовались материалы РГП «Казгидромет», опубликованные в «Информационных бюллетенях о состоянии окружающей среды» за 2000...2011 гг. Химический состав атмосферных осадков определялся согласно РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» [6]. Для анализа были привлечены материалы по М Капшыгай (456 м), М Алматы,

¹ Институт географии, Алматы, Казахстан

² КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

ГМО (847 м), М Есик (1098 м), М Мынжылки (3017 м), что на северном склоне Иле Алатау (рис. 1).

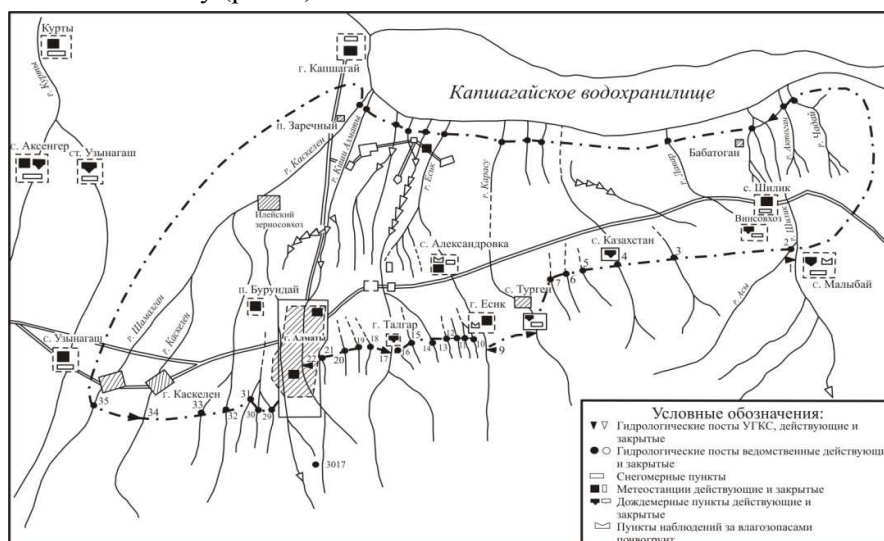


Рис. 1. Схема гидрометеорологической изученности предгорно-равнинной территории северного склона Иле Алатау [2].

Эти метеостанции расположены на исследуемой территории, и характеризуют взаимодействие водных ресурсов в 3-х зонах [1, 3]:

1. Зона формирования водных ресурсов – горный склон, сложенный скальными палеозойскими породами и являющийся основной областью питания рек региона.

2. Зона конусов выноса – предгорный шлейф, сложенный слившимися конусами выносов рек и являющийся зоной интенсивного поглощения поверхностного стока рек, ирригационных и метеорных вод.

3. Предгорная наклонная равнина, сложенная мелкозернистыми слабопроницаемыми нижнечетвертичными отложениями, являющимися зоной разгрузки подземных вод в основные реки и в реки «карасу».

Обсуждение материалов. Рассматриваемая нами территория у северного склона Иле Алатау простирается на 150...180 км вдоль подножия гор от реки Шилик на востоке до реки Шамалган на западе и имеет ширину 50...70 км. Северная часть территории площадью 6 тыс. км² замыкается Капшагайским водохранилищем. Эта территория тесно связана с развитием горообразования в Иле Алатау, с очень сложным рельефом, который тянется в широтном направлении возвышаясь над днищем Илейской межгорной впадины (ныне дно Капшагайского водохранилища) на 4,0...4,5 тыс. м. Наиболее высокие вершины расположены в центральной

части, которая носит название Талгарского горного узла (высшая точка – пик Талгар – 5017 м абс). Западный и восточный фланги хребта снижаются, переходя на западе в платообразный массив Киндиктас, на востоке – разветвляется, образуя среднегорные отроги Сарытау, Бокай, Караш и др. Иле Алатау имеет ясно выраженное зональное строение. Сама горная система относится к, так называемой, зоне формирования стоков [4, 5], где формируется водные ресурсы северного склона Иле Алатау.

Регион расположен глубоко внутри материка и подвержен северным, северо-западным вторжениям полярных, тропических и арктических воздушных масс. Наибольшую повторяемость имеют массы полярного воздуха, наименьшую – арктического. Зимой на территории господствует сибирский антициклон, весной часты циклоны, а влажные массы из районов Арктики и Средиземного и Черного морей приносят большую часть годовых осадков.

Распределение атмосферных осадков по территории региона неравномерно, так как их выпадение характеризуется явно выраженной зональностью. Здесь выпадают 300...750 мм осадков в год с максимумом в теплое время года. На западе и востоке исследуемой территории сумма осадков меньше, чем в середине (на Талгарском горном узле) сумма осадков достигает максимума.

Изучение химического режима атмосферных осадков дает возможность оценить поступление солей с речной водой для прогнозирования солевого режима вод в водохранилищах, оценки и прогнозирования качества вод для целей водоснабжения населенных пунктов и орошения.

Прежде всего, необходимо отметить то, что мониторинг качества поверхностных вод осуществляется РГП «Казгидромет». Метеостанции расположены в диапазоне высот от 439 до 3017 м БС. Все имеющиеся материалы наблюдений по осадкам стационарной сети Казгидромета достаточно надежные.

Атмосферные осадки на предгорно-равнинной территории северного склона Иле Алатау характеризуются преобладанием в химическом составе гидрокарбонатного иона. Из катионов главное место занимают ионы щелочно-земельных металлов. С переходом от зоны конуса выноса к предгорной равнине наблюдается уменьшение суммы ионов растворенных в атмосферных осадках веществ (табл.).

Гидрокарбонатный ион (HCO_3^-) уменьшается к северу: в зоне конуса выноса составляет 8,8 мг/л, на предгорной равнине – 7,84 мг/л.

Таблица

Средние значение химического состава атмосферных осадков на северном склоне Иле Алатау, мг/л за 2000...2011 гг.

Тип воды	SO ₄ ²⁻	CL ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Σ ИОНОВ
Зона конуса выноса										
Осадки	6,7	2,7	1,7	8,8	0,8	1,3	0,9	1,2	3,6	27,7
Предгорная равнина										
Осадки	5,30	2,54	1,33	7,84	0,57	1,54	0,59	1,05	2,73	23,5

Среднее содержание сульфатного иона (SO₄²⁻) колеблется от 6,7 мг/л (г. Алматы) до 5,30 мг/л (г. Капшагай).

Основными катионами, определяющими наиболее вероятный тип атмосферных осадков для всей территории исследований является магний и кальций, т.е. щелочно-земельные металлы.

Многолетние изменения средних годовых значений суммарной минерализации осадков на территории северного склона Иле Алатау можно увидеть на рис. 2. Максимальные средние значения минерализации (113 мг/л) отмечены в 2008 г., минимальные – в 2000 г. (21,9 мг/л). Уравнение линейного тренда минерализации за весь период наблюдений свидетельствует о тенденции увеличения загрязненности осадков.

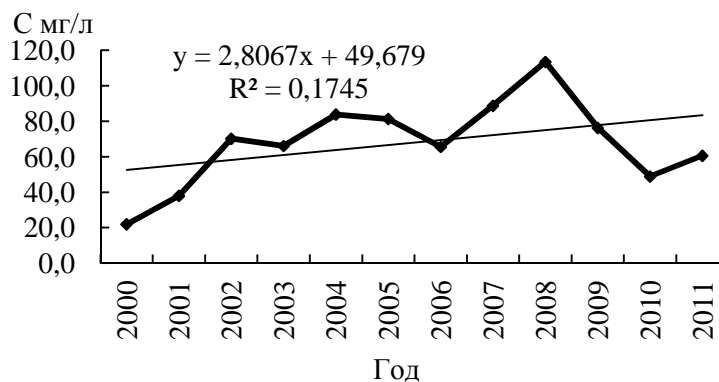


Рис. 2. Многолетние изменения средних годовых значений суммарной минерализации атмосферных осадков за период 2000...2011 гг.

Заключение. Таким образом, все химические компоненты атмосферных осадков уменьшаются от зоны конуса выноса до предгорной равнины. Минерализация также уменьшается от 27,7 мг/л до 23,5 мг/л. Атмосферные воды пресные, преобладающими типами являются гидрокарбонатно-сульфатные магниево-кальциевые воды. Все отдельные компоненты

химического состава подчиняются высотной зональности, т.е. уменьшаются от г. Алматы до г. Капшагай.

А по всей территории северного склона Иле Алатау за период 2000...2011 гг. наблюдений средние годовые концентрации практически всех ионов и их суммарные показатели (минерализации) имеют тенденцию к увеличению. Это связано с воздействием климатических, метеорологических и антропогенных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Достоев Ж. Состояние изученности основных элементов водного баланса орошаемых земель предгорной равнины северного склона Заилийского Алатау в междуречье Шилик – Шамалган // Проблемы комплексного использования водных ресурсов Или-Балхашского бассейна. – Алма-Ата: Изд. КазГУ, 1985. – С. 20-25.
2. Достоев Ж. Трансформация стока рек северного склона Заилийского Алатау: дис. ... канд. геогр. наук. – Алма-Ата, 1990.
3. Емельянова Л.А. О балансе поверхностного стока в зоне конусов выноса // Биология и география. Вып. IV. – Алма-Ата: Изд. МВ и ССО КазССР, 1968. – С. 162-163.
4. Емельянова Л.А. Формирования стока рек «карасу» в Илийской предгорной равнине // Известия ВГО. – 1970. – Т. 102. – Вып. I. – С. 71-75.
5. Илийский артезианский бассейн / Под ред. У.М. Ахмедсафина. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1980. – 148 с.
6. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: 1991. – 693 с.

Поступила 26.05.2016

Геогр. ғылымд. докторы Ж.Д. Достай
Геогр. ғылымд. докторы М.Х. Сарсенбаев
А.Ж. Достоева

ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ СОЛТҮСТІК БЕТКЕЙІНДЕГІ АТМОСФЕРАЛЫҚ ЖАУЫН-ШАШЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

Түйін сөздер: атмосфералық жауын-шашын, жауын-шашынның химиялық құрамы, минералдану, тау бөктеріндегі жазық аумағы

Әртүрлі зоналарда орналасқан атмосфералық жауын-шашындарының химиялық құрамының қалыптасу процесстерінің зерттеу ақпараттары көрсетілген. Атмосфералық жауын-

шашындардың компоненттері шығару конусы занысынан тау маңы жазықтығына төмендей тіні анықталды. Минералдануы, да 27,7 мг/л бастап 23,5 мг/л дейін төмендейді. Атмосфералық сулар тұщы, гидрокарбонатты-сульфатты магний-кальцийлік сулар типтері басым болады.

Dostay Zh.D., Sarsenbayev M.H., Dosayeva A.Zh.

FORMATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE ATMOSPHERIC PRECIPITATION ON THE NORTHERN SLOPES OF ILE ALATAU

Keywords: precipitation, the chemical composition of precipitation, salinity, piedmont-plain territory

This article shows results materials research of processes of formation of the chemical composition of atmospheric precipitation in different areas. It was determined that all the chemical components of rainfall decreases from the removal of the cone area to the foothill plains. Mineralization also decreases from 27,7 mg/L to 23,5 mg/L. Atmospheric water is fresh, the predominant types are bicarbonate- sulfate magnesium- calcium water.